

Abstract for DE 30 39 742

Exhaust gas is lead to the center of the catalyst where catalyst material is arranged in a one way tube along the catalyst. When the exhaust gas has past through the tube with catalyst material it is lead out of the catalyst via a canal along the catalyst. A canal with cold fresh air is adjacent to the canal with the exhaust gas so that the exhaust gas is cooled down before leaving the catalyst.

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3039742 A1**

Int. Cl. 3:  
**F28 D 7/10**

⑳ **Aktenzeichen**  
㉔ **Anmeldetag:**  
㉕ **Offenlegungstag:**

**P 30 39 742.3**  
**22. 10. 80**  
**27. 5. 82**

**DE 3039742 A1**

㉗ **Anmelder:**

**Motoren-Werke Mannheim AG vorm. Benz Abt. stationärer  
Motorenbau, 6800 Mannheim, DE**

㉘ **Erfinder:**

**Heyne, Klaus Geert, Dr.-Ing., 6843 Biblis DE; Weckenmann,  
Jürgen, Dipl.-Ing., 6800 Mannheim, DE**

㉙ **Recherchenergebnis gem. § 43 Abs. 1 S. 1 PatG:**

DE-PS	1 72 259
DE-OS	23 31 563
FR	21 46 953
FR	12 49 309
US	34 07 789

㉚ **Abgas-Wärmeübertrager, insbesondere für kleine Verbrennungsmotoren mit Abwärmeverwertung**

**DE 3039742 A1**

Nürnberg, den 20.10.80

R/Ba

MOTOREN-WERKE MANNHEIM AG, vorm. BENZ Abt. stat.  
Motorenbau, Carl-Benz-Straße 5, 6800 Mannheim 1

-----

A n s p r ü c h e

-----

1.) Abgas-Wärmeübertrager, insbesondere für kleine Verbrennungsmotoren mit Abwärmeverwertung, bestehend aus einem gestreckten Behälter mit einem Abgas-Eintritts-Stutzen an einem Ende und einem Abgas-Austritts-Stutzen am anderen Ende und mit einem an der Behälterwand angebrachten Kühl-Kanal, dadurch gekennzeichnet, daß im Behälter (1) ein ebenfalls gestreckter Hohl-Körper (13) angeordnet ist, zwischen dessen Außenwand (15) und der Behälterwand (2) ein enger, spaltartiger Abgas-Kanal (16) begrenzt wird, wobei der Kühlkanal (3) auf der Außenseite der Behälterwand (2) angebracht ist.

2.) Wärmeübertrager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abgas-Kanal (16) eine Spaltbreite (a) von 0,5 bis 3 mm hat.

3.) Wärmeübertrager nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohl-Körper (13) lös- und auswechselbar in dem Behälter (1) angeordnet ist.

- 4.) Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Stirnwand (8') des Behälters (1) lösbar an der Behälterwand (2) angebracht ist.
- 5.) Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter (1) und der Hohl-Körper (13) und gegebenenfalls der Kühlkanal (3) Ringzylinderform aufweisen.
- 6.) Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, die wirksame Länge (1) des Abgas-Kanals (16) veränderbar ist.
- 7.) Wärmeübertrager nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohl-Körper (13) relativ zum Kühlkanal (3) längsverschiebbar ausgebildet ist.
- 8.) Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die wirksame Spaltbreite (a) des Abgas-Kanals (16) veränderbar ist.
- 9.) Wärmeübertrager nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zum Abgas-Kanal (16) ein regelbarer Bypass (33) ausgebildet ist.
- 10.) Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenraum des Hohl-Körpers (13) mit schalldämpfenden Einbauten (19, 23) versehen ist.
- 11.) Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohl-Körper (13) als Schwingungstilger ausgebildet ist.

22 10 80

- 3 -

12.) Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet, daß im Innenraum des Hohl-  
Körpers (13) Abgasreinigungs-Einrichtungen (24)  
angeordnet sind.

3039/42  
PATENTANWALT: DIPL.-ING. DR. MANFRED AU

D-8500 NÜRNBERG 91 POSTFACH 91 04 80 LANGE ZEILE 30 TELEFON 09 11 / 371 47 TELEX 06 / 23 965

- 4 -

Nürnberg, den 20.10.80

R/Ba

MOTOREN-WERKE MANNHEIM AG, vorm. BENZ Abt. stat.  
Motorenbau, Carl-Benz-Straße 5, 6800 Mannheim 1

-----  
"Abgas-Wärmeübertrager, insbesondere für kleine  
Verbrennungsmotoren mit Abwärmeverwertung"  
-----

Die Erfindung betrifft einen Abgas-Wärmeübertrager  
nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Es sind bereits zahlreiche Abgas-Wärmeübertrager  
für Verbrennungsmotoren bekannt geworden, die je-  
weils lediglich eine spezielle Forderung erfüllen.  
Diese Abgas-Wärmeübertrager sind nicht geeignet,  
vielfältigen Anforderungen gerecht zu werden, wie  
sie insbesondere beispielsweise beim stationären  
Einsatz von kleinen Verbrennungsmotoren in Wärme-  
pumpenanlagen auftreten. Dort soll einerseits bei  
sehr einfachem Aufbau und gleichzeitig geringem Bau-  
raumaufwand ein hoher Wärmeübergang erreicht werden,  
um insbesondere einen hohen Teil der Abwärme noch  
wieder nutzbar zu machen und andererseits soll alter-  
nativ oder kumulativ die Möglichkeit gegeben sein,  
schalldämpfende oder schwingungsdämpfende Maßnahmen  
oder Abgasreinigungseinrichtungen einzusetzen.

- 2 -

ORIGINAL INSPECTED

- 2 -  
- 5 -

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Abgas-Wärmeübertrager der gattungsgemäßen Art so auszugestalten, daß bei einerseits einfachem und wenig bauaufwendigem Aufbau und andererseits hohem Wärmeübergang ohne nennenswerte konstruktive Änderungen schalldämpfende und /oder schwingungsdämpfende und/oder abgasreinigende Einrichtungen eingesetzt werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Der Kern der Erfindung besteht also darin, daß zwischen dem Behälter und dem annähernd querschnittsgleichen Hohl-Körper eine Ringkanal mit Spaltquerschnitt gebildet wird, durch den die Abgase mit hoher Turbulenz strömen, wodurch ein hoher Wärmeübergang auf die Behälterwand und damit das durch den Kühlkanal strömende Kühlmedium erreicht wird. Dieser Hohl-Körper hat also einerseits die Funktion, den Wärmeübergang zu verbessern. Andererseits hat er gleichzeitig die Funktion zur Aufnahme weiterer Einrichtungen, als da sind schalldämpfende, schwingungsdämpfende oder abgasreinigende Einrichtungen, zu dienen.

Der Anspruch 2 gibt einen bevorzugten Bereich der Spaltweite an, innerhalb dessen noch ausreichende Turbulenzen erreicht werden. Je größer die anfallenden Abgas-mengen sind, umso größer muß der Umfang, d.h. damit auch der Durchmesser, des Wärmeübertragers werden. Damit vergrößert sich gleichzeitig auch die entsprechende wirksame Fläche des Kühlkanals und auch das Volumen des zusätzliche Einrichtungen aufnehmenden Hohl-Körpers.

- 3 -

BAD ORIGINAL

- 8 -

- 6 -

Durch die Maßnahmen nach Anspruch 3 wird erreicht, daß der Hohl-Körper zu Reinigungszwecken leicht aus dem Behälter herausgenommen werden kann. Darüber hinaus ist aber auch in einfacher Weise ein Umbau möglich. Durch diese Maßnahme wird also eine Art Bausatz für den Wärmeübertrager geschaffen. Die Maßnahme nach Anspruch 4 dient im Hinblick auf den Behälter dem gleichen Zweck wie die Maßnahmen nach Anspruch 3 für den Hohl-Körper.

Durch das erfindungsgemäße Konzept wird die Maßnahme nach Anspruch 5 überhaupt erst ermöglicht, wonach der gesamte Abgas-Wärmeübertrager aus zwei Rohren, oder - wenn auch der Kühlmantel durch ein Rohr gebildet wird - aus drei Rohren besteht. Diese Ausgestaltung ermöglicht wiederum eine sehr einfache Fertigung und läßt insbesondere in sehr einfacher Weise den Einsatz von korrosionsfestem Stahl zu.

Die Ansprüche 6 bis 9 geben Möglichkeiten wieder, eine Regelung des erfindungsgemäßen Wärmeübertrages durch Verändern der wärmeübertragenden Fläche bzw. durch Verändern der wirksamen Spaltbreite des Abgas-Kanals vorzunehmen. Die Ansprüche 10 bis 12 geben Einrichtungen wieder, die in der bereits erläuterten Form in dem Hohl-Körper angebracht sein können.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 einen Abgas-Wärmeübertrager nach der Erfindung in seiner Grundausführung in schematischer Darstellung im Mitten-Längsschnitt,

Fig. 2 einen Querschnitt durch Fig. 1 gemäß der Schnittlinie II-II in Fig. 1 in gegenüber Fig. 1 vergrößertem Maßstab,



22.10.61

- 4 -

- 7 -

Fig. 3 einen Wärme-Übertrager mit einer im Hohl-Körper angeordneten Schalldämpfungseinrichtung,

Fig. 4 einen Abgas-Wärmeübertrager mit einer weiteren im Hohl-Körper angeordneten schalldämpfenden Einrichtung,

Fig. 5 einen Abgas-Wärmeübertrager mit einer im Hohl-Körper angeordneten Abgas-Reinigungseinrichtung,

Fig. 6 einen Abgas-Wärmeübertrager mit im Hohl-Körper angeordneter Schwingungsdämpfungs-Einrichtung,

Fig. 7 einen Abgas-Wärmeübertrager mit relativ zum Kühlkanal längsverschiebbarem Hohl-Körper und

Fig. 8 einen Abgas-Wärmeübertrager, dessen wirksame Spaltbreite veränderbar ist.

Der in allen Ausführungsbeispielen dargestellte Abgas-Wärmeübertrager besteht in seinem Grundaufbau aus einem gestreckten, in der Regel durch ein zylindrisches Rohr gebildeten Behälter 1, auf dessen Behälterwand 2 ein Kühlkanal 3 angeordnet ist, der ebenfalls durch ein Rohr gebildet ist, das konzentrisch zum Behälter 1 angeordnet ist und so einen Kühlmantel bildet. An dem in Strömungsrichtung 4 der Abgase hinten liegenden Ende mündet ein Kühlmittel-Eintritts-Stutzen 5 in den Kühlkanal 3, während am anderen Ende ein Kühlmittel-Austritts-Stutzen 6 aus dem Kühlkanal 3 ausmündet. Es findet also eine Gegenstromkühlung der Abgase statt. Der Kühlkanal 3 kann natürlich nicht nur durch ein Rohr 7, sondern auch

- 8 -

- 8 -

durch eine um den Behälter 1 gewickelte und wärmeleitend mit diesem verbundene Rohrschlange gebildet werden, auch wenn die in der Zeichnung dargestellte Lösung fertigungstechnisch besonders einfach ist.

Der Behälter 1 ist an seinen Stirnseiten mit sich verjüngenden, also etwa kegelförmig ausgebildeten Stirnwänden 8, 8' abgeschlossen, in die - entsprechend der Strömungsrichtung 4 der Abgase - ein Abgas-Eintrittsstutzen 9 einmündet bzw. ein Abgas-Austrittsstutzen 10 ausmündet. Die in Strömungsrichtung 4 hintenliegende, also abgas-austrittsseitige Stirnwand 8' ist mittels einer Flanschverbindung 11 lösbar an der Behälterwand 2 befestigt, kann also zu Reinigungszwecken, aber auch für Umbaumaßnahmen abgenommen werden.

In dem Innenraum 12 des Behälters 1 ist ein ebenfalls durch ein Rohr gebildeter Hohl-Körper 13 angeordnet, der sich im wesentlichen über die Länge des Innenraums 12 erstreckt, also ebenfalls - im Verhältnis zu seinem Durchmesser - langgestreckt ist. Dieser Hohl-Körper 13 ist im Bereich des Abgas-Austrittsstutzens geschlossen, und zwar durch eine im Verlauf der Stirnwand 8' angepaßte, also ebenfalls kegelförmige Abschlußwand 14. Zwischen der Außenwand 15 dieses Hohl-Körpers 13 und der Innenseite der Behälterwand 2 ist ein spaltartiger Abgas-Kanal 16, also ein Ringkanal, begrenzt, dessen Spaltweite  $a$  zwischen 0,5 und 3 mm beträgt, d.h. dieser Spalt ist so eng, daß die durch den Stutzen 9 in den Innenraum 12 des Behälters 1 eintretenden Abgase mit hoher Turbulenz durch diesen engen Kanal 16 zum Abgas-Austrittsstutzen 10 strömen, wodurch ein hoher

- 6 -

ORIGINAL INSPECTED

22 10 11

- 8 -

- 9 -

Wärmeübergang zur Behälterwand 2, und damit dem Kühlkanal 3 bzw. dem durch diesen strömenden Kühlmedium, erreicht wird. Der Durchmesser d des den Behälter 1 bildenden Rohres ist um mehr als eine, in der Regel sogar zwei Zehnerpotenzen größer als die Spaltbreite a. Das den Hohl-Körper 13 bildende Rohr und das den Kühlkanal 3 begrenzende Rohr 7 haben einen entsprechend geringfügig kleineren bzw. geringfügig größeren Durchmesser.

Der Hohl-Körper 13 ist mittels einiger auf seinem Außenumfang angeordneter, sich in Längsrichtung des Wärme-Übertragers erstreckender Stege 17 gegenüber der Innenseite der Behälterwand 2 abgestützt, so daß der überall etwa gleiche Spaltbreite aufweisende Abgas-Kanal 16 gebildet wird. Auf der dem Abgas-Eintritts-Stutzen 9 zugewandten Seite sind an der Innenseite der Behälterwand 2 einige Anschläge 18 angebracht, gegen die der Hohl-Körper 13 bei abgenommener Stirnwand 8' in den Innenraum 12 des Behälters 1 eingeschoben wird.

Der bisher beschriebene Aufbau des Wärme-Übertragers gilt auch für die Ausführungsbeispiele nach den Figuren 3 bis 6, so daß insoweit in diesen Zeichnungen die gleichen Bezugsziffern verwendet werden und keine erneute Beschreibung erfolgt.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 3 sind im Hohl-Körper 13 schalldämpfende Einbauten 19 angebracht, die nach dem Reflexionsprinzip wirken. Hierzu ist der Abgas-Eintritts-Stutzen 9 um eine Abgas-Leitung 9' verlängert,

- 7 -  
- 10 -

die bis in die Nähe der Abschlußwand 14 reicht, von wo aus die Abgase nacheinander durch die Einbauten 19 strömen. Die Abgase treten dann durch Öffnungen 20 in einer der Stirnwand 8 angepaßten Abschlußwand 21 in den Innenraum 12 des Behälters 1, von wo aus sie in der geschilderten Weise durch den Abgas-Kanal 16 strömen. Die dargestellten schalldämmenden Einbauten sind ganz allgemein für Abgas-Schalldämpfer bekannt. Die Leitung 9' kann mit einer Rohrkupplung 22 gegen bzw. auf den Abgas-Eintritts-Stutzen 9 lösbar aufgesteckt sein.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 sind in dem Hohl-Körper 13 ebenfalls wieder einige schalldämpfende Einbauten 19 angebracht. Weiterhin ist der Hohl-Körper 13 weitgehend mit Mineralwolle 23 o. dgl. gefüllt. In diesem Fall führt keine Leitung 9' in den Hohl-Körper 13, so daß für die Abgasführung nicht - wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 - das Serienprinzip, sondern das Abzweig-Prinzip gilt. Das Abgas strömt nach Eintritt durch den Abgas-Eintritts-Stutzen 9 in den Innenraum 12 direkt durch den Abgas-Kanal 16. Die mitlaufenden Schallwellen treten durch die Öffnungen 20 in der Abschlußwand 21 in den Hohl-Körper 13 ein, wo eine Schalldämpfung durch Reflexion und Absorption erfolgt. Hier wird also das Abzweig-Prinzip angewendet.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 sind im Hohl-Körper 13 Abgas-Reinigungs-Einrichtungen 24 angebracht, die aus Katalysatoren für eine Abgas-Nachverbrennung bestehen. Auch in diesem Fall ist

- 8 -  
- 11 -

wieder eine bis zur Abschlußwand 14 führende Leitung 9' vorgesehen, aus der die Abgase entgegen der Strömungsrichtung 4 unter einer Nachverbrennung zurückströmen. Nach dieser Nachverbrennung strömen die Gase dann wiederum in der beschriebenen Weise durch den Abgas-Kanal 16. Eine solche Abgasreinigung kann ganz generell mit einem chemisch oder physikalisch arbeitenden Reaktor, beispielsweise also einem Katalysator, einem Nachbrenner oder einem Aktivkohlefilter, erfolgen.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 dient schließlich der hohl-Körper 13 als Zusatzmasse zur Schwingungsdämpfung. Hierzu kann er beispielsweise mit Beton 25 teilweise oder ganz gefüllt sein, wodurch die schwingungsdämpfende Masse entsprechend groß wird.

Obwohl in den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 7 und 8 konstruktive Einzelheiten etwas anders als bei den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 1 bis 6 ausgebildet sind, werden für prinzipiell gleiche Teile die gleichen Bezugsziffern verwendet, so daß insoweit auch von einer erneuten Erläuterung Abstand genommen werden kann.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 7 ist der Behälter 1 an seinem abgasaustrittsseitigen Ende mit einem angeflanschten Regelvorsatz 26 versehen, aus dem der Abgas-Austritts-Stutzen 10 ausmündet. An den dem Abgas-Austritts-Stutzen 10 zugewandten Ende des Hohlkörpers 13 ist eine Spindel 27 coaxial angebracht, die von außen mittels eines Handantriebes, eines Stellmotors od. dgl. in Längsrichtung des Behälters 1 ver-

- 8 -  
a-

schiebbar und gegebenenfalls drehbar ist. Mittels dieser Längsverschiebungen der Spindel 27 kann der Hohl-Körper 13 im Behälter 1 axial verschoben werden, wodurch die wirksame Länge des Abgas-Kanals 16 verändert wird. Diese wirksame Länge l wird durch die Überdeckung des Hohl-Körpers 13 mit dem Kühlkanal 3 bestimmt. In der in Fig. 7 ausgezogen dargestellten Lage des Hohl-Körpers 13 gegen die Anschläge 18 ist maximal mögliche Länge l des Abgas-Kanals 13 und damit die größtmögliche Wärmeübertragungsfläche der Behälterwand 2 festgelegt. Bei der in Fig. 7 gestrichelt dargestellten Lage des Hohl-Körpers 13, in der er gegen Anschläge 28 kurz vor dem Abgas-Austritts-Stutzen 10 anliegt, ist die kleinstmögliche wirksame Länge des Abgas-Kanals 16 festgelegt. Durch entsprechende Wahl der Länge des Regelvorsatzes 26 kann der mögliche Verstellweg beeinflusst werden.

Die am Hohl-Körper 13 angebrachten Stege 17 können als Reinigungsbürsten ausgebildet sein, so daß bei der geschilderten Längs-Verschiebung des Hohl-Körpers 13 eine Reinigung der durch die Behälterwand 2 gebildeten wärmeübertragenden Fläche bewirkt wird. Wenn der Hohl-Körper 13 zum Zwecke der Reinigung der Innenseite der Behälterwand 2 auch noch gedreht werden soll, dann ist die Spindel 27 zum einen drehantreibbar und zum anderen starr mit dem Hohl-Körper 13 verbunden. Wenn dagegen mangels einer ausreichend hohen Antriebsleistung für die Spindel 27, beispielsweise bei Vorhandensein eines Handantriebes, diese zwar drehantreibbar ist, der Hohl-Körper aber nicht mitgedreht werden soll, dann ist die Spindel 27 mittels eines Drehgelenks 29 mit dem Hohl-Körper 13 gekoppelt.

- 16 -  
- 13 -

Zwischen dem Hohl-Körper 13 und der Wand 30 des Regelvorsatzes 26 wird bei entsprechender Stellung des Hohl-Körpers 13 ein Ringspalt 31 gebildet, dessen Spaltbreite  $b$  größer oder kleiner sein kann als die Spaltbreite  $a$  des Abgas-Kanals 16. Sie ist größer, wenn eine Verringerung des Druckabfalls der Abgase im gesamten Wärmeübertrager bei Verringerung der wirksamen Länge  $l$  des Abgas-Kanals 16 gewünscht wird. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn ein Wärmeübertrager allein oder gemeinsam mit anderen gleichartigen und mit diesen in Reihe geschalteten Wärmeübertragern zum Einsatz kommt. Die Spaltbreite  $b$  sollte kleiner sein als die Spaltbreite  $a$ , wenn bei Verringerung der wirksamen Länge  $l$  eine Vergrößerung des Gesamtdruckabfalles gefordert wird. Letzteres ist beispielsweise der Fall, wenn ein Wärmeübertrager parallel zu anderen im Prinzip ähnlichen Wärmeübertragern geschaltet ist und durch eine Regelung am regelbaren Wärmeübertrager eine gleichzeitige Regelung der Gesamtanordnung erreicht werden soll. In diesem Fall brauchen also die anderen Wärmeübertrager nicht im geschilderten Sinn regelbar zu sein.

Wenn die Spindel 27 über einen Stellmotor angetrieben wird, der wiederum von einem Temperaturfühler im Bereich des Abgas-Austritts-Stutzens 10 angesteuert wird, dann kann die Abgasaustrittstemperatur aus dem Wärmeübertrager konstant gehalten werden.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 wird die Wärmeübertragungsleistung durch Veränderung der wirksamen Spaltbreite geregelt. Hierzu ist zwischen dem Hohl-Körper 13 und der Behälterwand 2 ein Trenn-

- 11 -

- 14 -

zylinder 32 angeordnet, zwischen dem und der Behälterwand 2 der Abgas-Kanal 16 ausgebildet ist. Zwischen dem Trennzylinder 32 und dem Hohl-Körper 13 ist ein weiterer als Bypass 33 dienender Ringspaltkanal ausgebildet. Der in der Nachbarschaft des Abgas-Eintritts-Stutzens 9 offene Trennzylinder 32 ist an seinem dem Abgas-Austritts-Stutzen 10 benachbarten Ende weitgehend geschlossen und weist dort lediglich ein Ventil 34 auf, dessen Ventilteller 35 mittels eines Thermostaten 36 mehr oder weniger von einer zugeordneten Ventilöffnung 37 abgehoben werden kann.

Das Abgas strömt durch den Abgas-Eintritts-Stutzen 9 in den Innenraum 12 ein und verteilt sich entsprechend der Öffnung und damit dem Strömungswiderstand des Ventils 34 auf den Abgas-Kanal 16 und den Bypass 33. Nach dem Austritt aus dem Abgas-Kanal 16 und dem Trennzylinder 32 mischen sich die beiden Abgas-Anteile wieder und verlassen den Wärmeübertrager durch den Abgas-Austritts-Stutzen 10. Der Thermostat 36 wird durch die Misch-Temperatur der beiden Abgasanteile betätigt, wobei der so ausgelegt ist, daß bei steigender Misch-Temperatur das Ventil 34 stärker geschlossen wird, so daß ein höherer Anteil der Abgase durch den Abgas-Kanal 16 strömt, wodurch wiederum ein höherer Wärmeübergang auf den Wärmeträger im Kühlkanal erfolgt. Dies führt dann zu einer Absenkung der erwähnten Mischtemperatur, in deren Folge das Ventil 34 wieder weiter geöffnet wird. Auf diese Weise kann die Abgas-Temperatur am Abgas-Austritts-Stutzen 10 konstant gehalten werden.

Bei beiden Ausführungsbeispielen nach den Fig. 7 und 8 sind die Stirnwände 8a und 8a' des Behälters 1 etwa



- 12 -  
- 15 -

in Form einer ebenen Scheibe ausgebildet. Die entsprechenden Stirnseiten des Hohl-Körpers 13 sind entsprechend angepaßt.

Die geschilderten Abgas-Wärmeübertrager lassen sich besonders vorteilhaft in kleinen stationären Wärmepumpenanlagen einsetzen, die mit Verbrennungsmotoren betrieben werden. Hierbei kann einerseits die Abwärme des Motors über eine Flüssigkeitskühlung noch dem Kreislauf der Wärmepumpe zugeführt werden, wobei eine besonders hohe Abwärmeausnutzung stattfindet; andererseits können in dem Hohlkörper alle die Maßnahmen untergebracht werden, die bei einem Einsatz in bewohnten Häusern von besonderem Interesse sind.

Zusätzlich kann zur Verhinderung einer Unterschreitung des Taupunktes und zur Verhinderung der damit verbundenen Nachteile eine konstante Abgasaustrittstemperatur auf einen vorgegebenen Soll-Wert trotz schwankender Motorlast eingehalten werden.

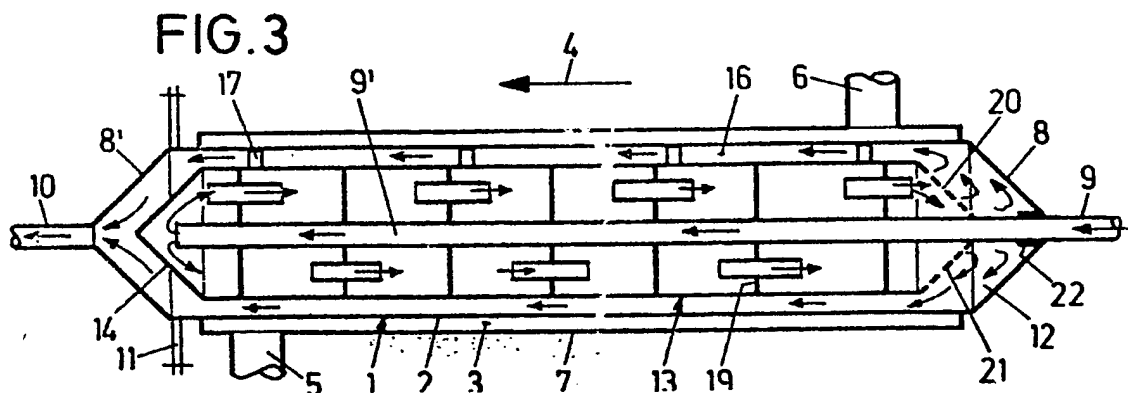
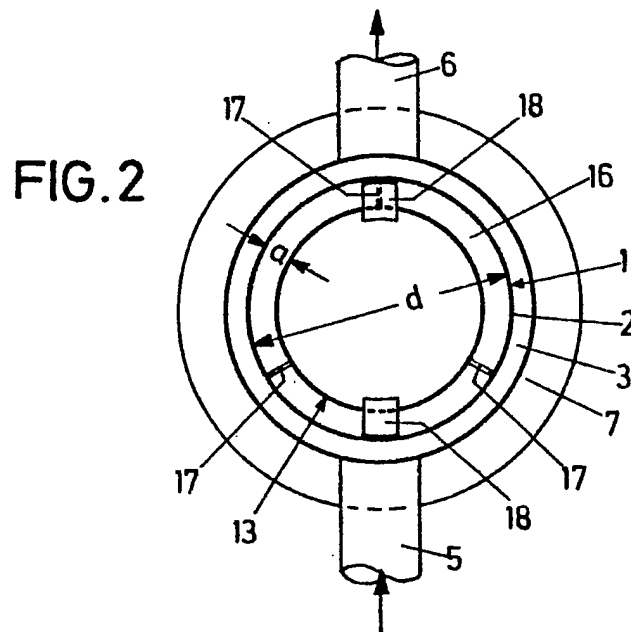
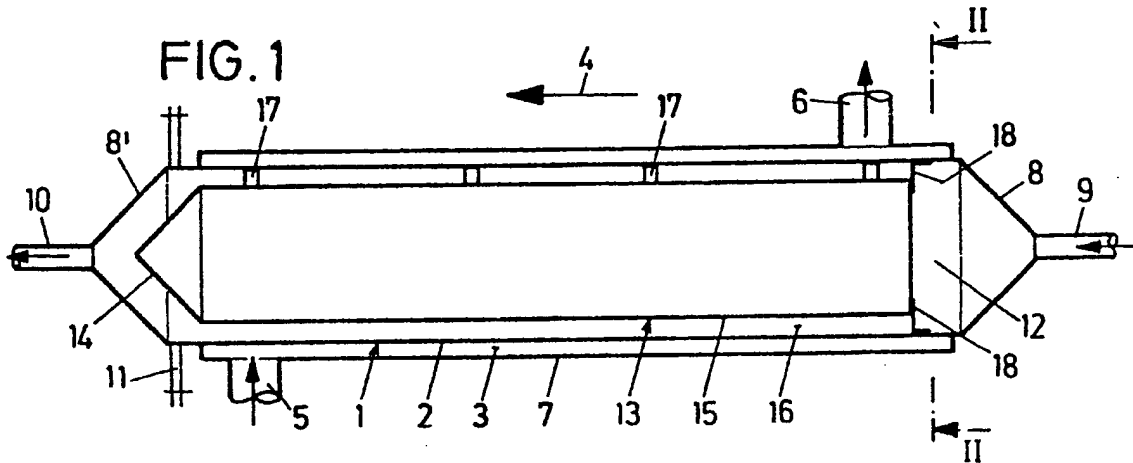
Wie schon angedeutet, können mehrere derartige Abgas-Wärmeübertrager in Reihe geschaltet werden, und zwar vorzugsweise zwei derartige Wärmeübertrager, wobei im ersten Wärmeübertrager beispielsweise eine Abgasreinigungseinrichtung und im zweiten Wärmeübertrager schalldämpfende Einbauten vorgesehen sein können. Zwischen den beiden Wärmeübertragern kann dann eine Anzapfung vorgesehen sein, mittels der ein Teil der teilweise gekühlten Abgase wieder der Motoransaugluft zur Emissionsminderung zugesetzt wird.

-16-  
Leerseite

Nummer: 3039742  
 Int. Cl.<sup>3</sup>: F28D 7/10  
 Anmeldetag: 22. Oktober 1980  
 Offenlegungstag: 27. Mai 1982

- 19 -

3039742



- 17 -

FIG. 4

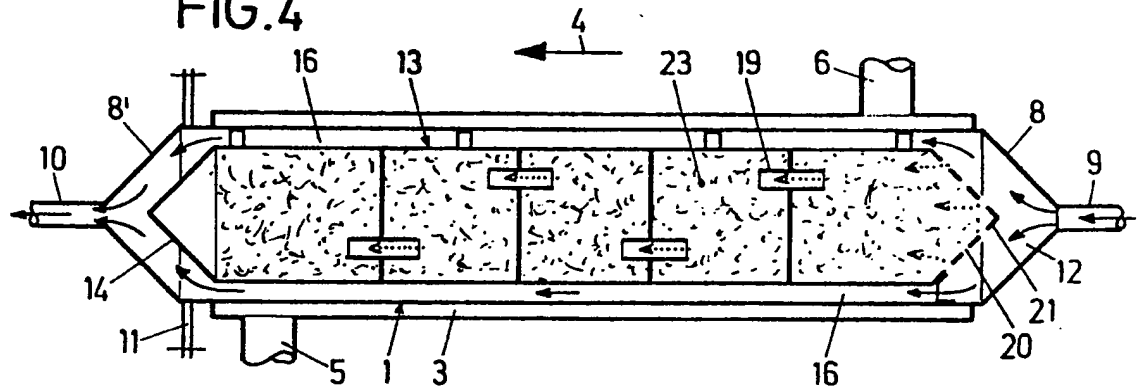


FIG. 5

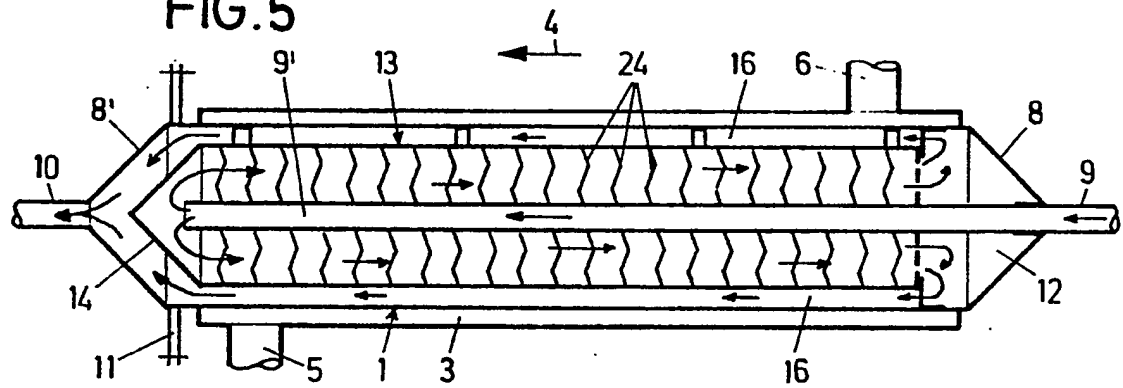
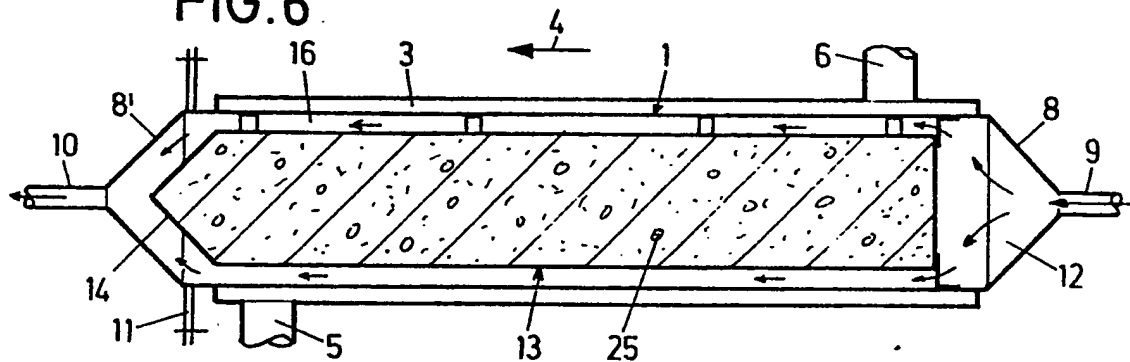


FIG. 6



29.10.80

3039142

NACHGEREICHT

- 18 -

FIG. 7

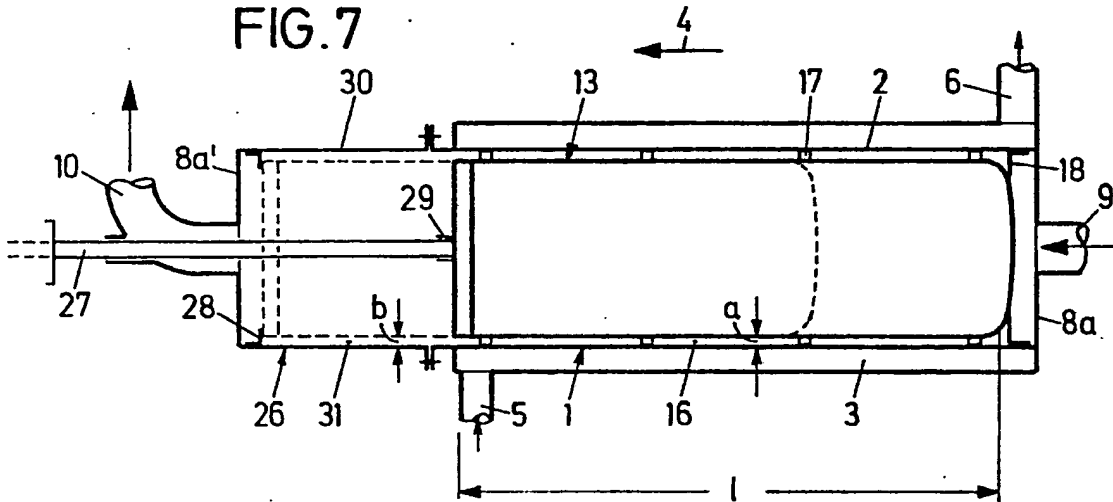
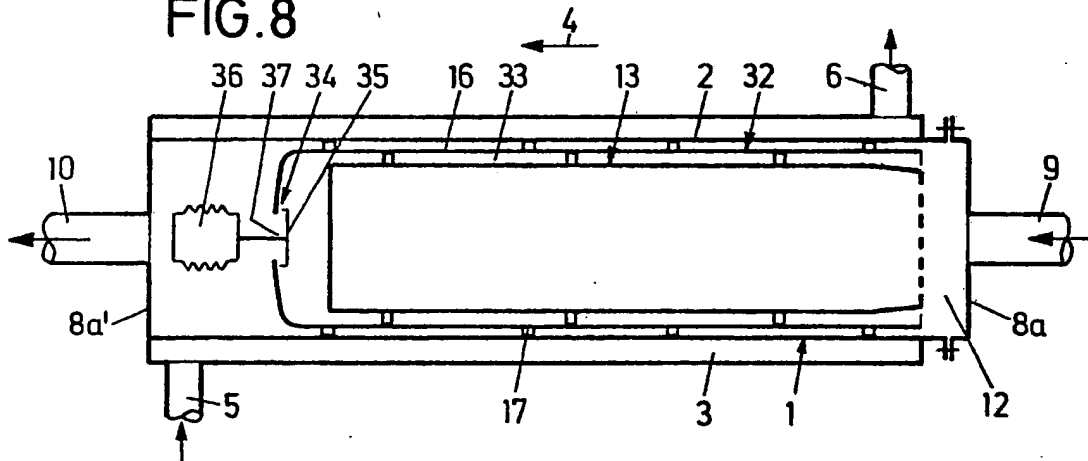


FIG. 8



ORIGINAL INSPECTED

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**